

“CONHECENDO O CÉREBRO”: DIVULGANDO E DESPERTANDO INTERESSE NA NEUROCIÊNCIA

*Roberta Ekuni de Souza**
Bruno Miguel Nogueira de Souza
Alex Kiyomassa Watanabe
Cícera Hanaísa Cassiano dos Santos
Guilherme de Almeida Machado
Edgard José de Souza-Júnior
Juliana Valente Camacho Calvo
Leticia Barbosa Gaiotte
Matheus Augusto Silva
Melissa Mítico Ebara
Monara Nelid Fortuna Vieira
Roberta Carvalho Cesário

RESUMO

A Neurociência estampa capa de revistas e sempre é assunto na mídia. Contudo, nem sempre as informações passadas por ela estão corretas e o público tem curiosidade em conhecer sobre o funcionamento do cérebro. Assim, o Projeto de Extensão Grupo de Estudos em Neurociência organizou um evento no estilo “feira de ciências”, tendo o cérebro como foco. O evento fez parte da “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia” (2014), promovido pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e foi gratuito para a comunidade. O mesmo foi estruturado com diversos stands que explicavam o funcionamento do cérebro através dos sentidos da visão, audição, tato, olfato e gustação, além de contemplar outras atividades, como pesquisas com videogames e cognição, exposição de neuroanatomia, atividades lúdicas (pinte o cérebro, neurobalões) e cantinho da leitura com um livro que divulga neurociência para crianças. O presente evento teve como objetivo divulgar e incentivar crianças e adolescentes a conhecerem mais sobre o tema. Como resultado, mais de 300 pessoas visitaram o local, tiveram acesso às atividades e puderam conhecer um pouco mais sobre o tema.

Palavras-chave: Divulgação científica. Extensão. Neurociência.

“KNOWING THE BRAIN”: SPREADING AND AWAKENING INTEREST IN NEUROSCIENCE

ABSTRACT

The theme Neuroscience is always a subject on media as a headline. The readers are curious to know more about the brain, but some information given by the media is not

* Mestrado em Psicobiologia (UNIFESP). Centro de Ciências Biológicas, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes, PR. Contato: robertaekuni@uenp.edu.br.

correct. This way, an extension project entitled “Grupo de Estudos em Neurociência – Study Group in Neuroscience” organized an outreach event in style “science fair” having the brain as focus. The event was part of the National Week of Science and Technology (2014), promoted by Ministério da Ciência e Tecnologia and it was free to the community. The event was structured with several booths explaining how brain operates through the senses of: sight, hearing, touch, smell and taste. Also, there were other booths about research on video games and cognition, neuroanatomy exposure, play activities (paint the brain, neuro-balloons) and reading space with a book that discloses neuroscience for children. This event aimed to disseminate and encourage children and adolescents to know more about the brain. As a result, more than 300 people visited the place and through the activities, they were able to know a little more about the brain and Neuroscience.

Keywords: Science divulgation. Extension. Neuroscience.

“CONOCIENDO EL CEREBRO”: DIFUSIÓN Y DESPERTAR EL INTERES EN LA NEUROCIENCIA

RESUMEN

La Neurociencia cada vez ocupa más portadas de revistas y con más frecuencia se habla de ella en los medios de comunicación. Sin embargo, no toda la información proporcionada por un medio de información es verídica y el público tiene curiosidad en conocer sobre el funcionamiento del cerebro. Por esto, el Proyecto de Extensión Grupo de estudios en Neurociencia organizó un evento de extensión del tipo “feria de ciencias” teniendo el cerebro como objetivo principal. El evento es parte de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (2014), promovido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y fue gratuito para la comunidad. El mismo fue estructurado con diversos stands que explicaban el funcionamiento del cerebro a través de los sentidos de la visión, audición, tacto, olfato y gusto. Además de contemplar otros temas como investigaciones con videojuegos y cognición, exposición de neuroanatomía, actividades lúdicas (pinte el cerebro, neuroglobos) y el rincón de la lectura con un libro que divulga la neurociencia para niños. El presente evento tuvo como principal objetivo divulgar e incentivar niños y adolescentes a conocer más sobre el tema. Como resultado, más de 300 personas visitaron el lugar a través de las actividades, pudieron conocer un poco más sobre el tema.

Palabras-clave: Difusión de la ciencia. Extensión. Neurociencia.

INTRODUÇÃO

O “Grupo de Estudos em Neurociência” (GEN) é um projeto de extensão da Universidade Estadual do Norte do Paraná/Campus Luiz Meneghel (UENP/CLM) composto por professores, alunos e membros da comunidade que se interessam pela ciência que estuda o encéfalo, popularmente conhecido como cérebro. Visando a indissociação entre ensino, pesquisa e extensão, todas as semanas o GEN se reúne para discutir artigos científicos que envolvem a neurociência (ensino), incentivando os alunos a se engajarem em pesquisas científicas. Além desse enfoque de Ensino e Pesquisa, o

GEN realiza ações extensionistas, com eventos de divulgação e popularização da neurociência, tais como “Semana do Cérebro da UENP”, que faz parte da campanha global “*Brain Awareness Week*”, cujo público-alvo vai desde estudantes de Ensino Médio, universitários até a comunidade em geral ([EKUNI et al., 2014](#)).

A motivação do GEN em promover ações extensionistas soma-se ao fato de a neurociência estar no foco dos holofotes midiáticos, além do grande interesse do público em geral pelo tema, ou, nas palavras de [Pasquinelli \(2012\)](#), pelo “apetite” por neurociência. Entretanto, talvez por falta de conhecimento neurocientífico adequado, ou por falhas em algumas notícias divulgadas pelo jornalismo científico, muitas informações sobre o cérebro são propagadas de forma errada, gerando os “neuromitos”, ou seja, informações incorretas sobre o cérebro e seu funcionamento ([DEKKER et al., 2012](#)). Além disso, somos bombardeados por uma “neuromania”, ou seja, o abuso do prefixo neuro: “neurodidática”, “neuroeconomia”, “neurotudo”! ([EKUNI; ZEGGIO; BUENO, 2015](#)).

Pesquisas mostram que uma formação educacional adequada protege as pessoas das informações neurocientíficas incorretas. Por exemplo, universitários cursando psicologia, por ter disciplinas correlatas com neurociência na grade curricular, demonstraram menos fascínio por “neurobobagens” quando comparados com universitários de outros cursos ([LINDELL; KIDD, 2013](#)). Assim, se for possível despertar interesse do público geral em conhecer mais sobre a neurociência, esperamos que esses equívocos diminuam. Há várias iniciativas de popularização neurocientífica no mundo. Uma revisão histórica da divulgação neurocientífica pode ser vista em [Aranha, Chichierchio e Sholl-Franco \(2015\)](#) que demonstram a importância da divulgação neurocientífica, especialmente no Brasil.

O GEN organiza ações extensionistas para adolescentes e adultos, contudo, o público-alvo crianças ainda não havia sido contemplado em suas atividades. Na literatura, podemos encontrar ações voltadas para esse público, como o “Neurobliz”, no qual a neurociência vai para a escola ([FILIPIN et al., 2014](#)), bem como ações do Museu Itinerante de Neurociências, promovido pelo “Ciências e Cognição”. Apesar da iniciativa de divulgar neurociência para crianças não ser inédita, o objetivo desse relato é divulgar nossa experiência com o evento: “Conhecendo o Cérebro: a importância do cérebro para nos desenvolvermos enquanto ser social”, que ocorreu durante a “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia” (2014), promovida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, cujo objetivo foi divulgar os benefícios do estudo do cérebro para crianças e adolescentes, bem como despertar o interesse desse público em entender melhor sobre o seu funcionamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para divulgar o evento, o GEN confeccionou cartazes e folders distribuindo-os em 14 locais, dentre eles: escolas privadas e públicas, estabelecimentos de ensino e de lazer na cidade de Bandeirantes-PR, bem como divulgou em um jornal local, na semana anterior e durante o evento, uma matéria convidando a comunidade a prestigiar o evento, que foi gratuito.

A proposta ocorreu em forma de feira de ciências (Figura 1), realizada no Anfiteatro 1 da UENP/CLM e contou com atividades lúdicas para crianças com a finalidade de que elas conhecessem o cérebro, os neurônios, bem como compreendessem como os órgãos dos sentidos levam a informação para o cérebro e permitem a interação com o mundo. Os estandes foram divididos por temas: visão, audição, olfato e gustação, tato, videogames e

cognição, exposição de neuroanatomia, atividades lúdicas (pinte o cérebro, neurobalões) e cantinho da leitura com o livro “As dúvidas de Stem, uma pequena célula multipotente”, de autoria de [Silva, Brockington e Queiroz \(2003\)](#).



Figura 1. Esquema representativo da disposição dos stands no local do evento.

No total, 23 monitores/expositores foram necessários para acompanhar as atividades do evento, cujo público-alvo foi crianças e adolescentes. Cerca de 300 pessoas visitaram os stands nos dois dias do evento, dentre eles alunos de colégios públicos e privados, além de pessoas vindas da comunidade local.

Estande da visão

Três expositores auxiliaram o desenvolvimento das atividades desse estande, que teve como objetivo explicar como ocorre o processamento visual. Para isso, utilizaram um banner esquemático demonstrando que os estímulos visuais entram pelas vias sensoriais e vão para o cérebro. Apresentaram ilusões de ópticas e imagens 3D, o mecanismo das cores dos óculos e as diferenças entre os tipos anaglifo, polarizado, paralaxe e ativo, das projeções 3D ([EAGLEMAN, 2001](#); [BLAKEMORE, 2003](#)), bem como orientaram a confecção de óculos 3D (Figura 2). Na bancada, havia imagens impressas de ilusões e fotos 3D do fotógrafo Marco Antônio Pareja e um monitor exibindo uma curta animação 3D ([PANGAEA, 2009](#)) para que os visitantes testassem seus óculos. Os materiais utilizados na confecção dos óculos foram: molde impresso em papel (de 120 g), papel celofane azul e folha transparente pintada com tinta permanente vermelha¹ que foram utilizadas como lentes montadas com cola em bastão, tesoura e fita adesiva.

¹ Foi testado o papel celofane vermelho, mas com esse material, o óculos perdeu o efeito 3D.

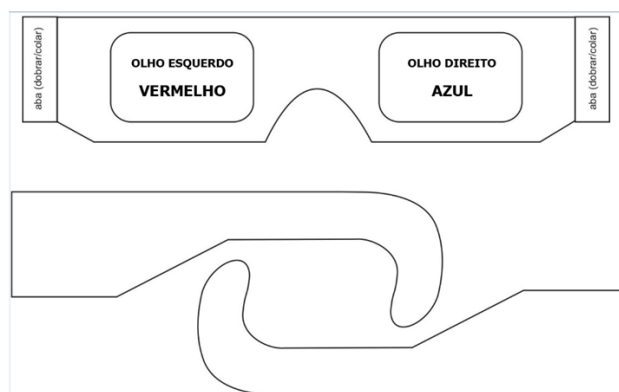


Figura 2. Molde do óculos 3D².

Estande da audição

Nesse estande, a expositora apresentou a anatomia do sistema auditivo, as funções do ouvido (externo, médio e interno) e explicou como ocorre a percepção sonora. Para isso, utilizou como apoio um banner com imagens esquemáticas do ouvido ([CARLSON, 2002](#)). Em seguida, os visitantes participaram de um experimento de ilusão auditiva (*holophonic effect*), estruturado da seguinte maneira: o visitante deveria sentar-se em frente a um *notebook*, colocar um fone de ouvido e escutar o áudio do efeito holofônico³. Após a experiência, a expositora explicava o que era, e como ocorre esse efeito.

Estande do olfato e paladar

Três expositores coordenaram esse estande, que teve como objetivos mostrar o funcionamento do olfato, do paladar e explicar como essas informações são levadas ao cérebro ([CARLSON, 2002](#)). Após a explicação, os visitantes participaram de dois experimentos.

O primeiro experimento, o olfatório, consistiu em fazer o participante sentir o cheiro de substâncias dentro de diversos copos plásticos descartáveis (150 ml), cobertos com papel alumínio perfurado, de forma que não permitisse a visualização do seu interior. Assim, os visitantes deveriam sentir o cheiro do que estava dentro do copo e escrever em uma prancheta com uma folha de papel enumerada de 1 a 11 (Figura 3), qual substância acreditavam ser. As substâncias utilizadas no experimento foram: cacau, canela, erva-doce, cravo, orégano, hortelã, mel, *curry* (condimento indiano), alho, alecrim e café.



Figura 3. Disposição do experimento do olfato (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

² Disponível em <https://www.cursointellectus.com.br/blog/curiosidades-da-fisica-do-universo-e-de-outras-coisas/cinema-3d>

³ Disponível para download em <https://www.youtube.com/watch?v=wT1XuB95qMk>

O segundo experimento, o do paladar, consistiu em pedir para o participante tapar o seu nariz e fechar seus olhos; assim, uma bala seria colocada em sua mão e devia ser levada à sua boca. Com o nariz ainda tapado, o visitante tentava adivinhar qual era o sabor do doce, que geralmente fica mais perceptível depois que o visitante destapa o nariz e sente o odor do mesmo, já que alguns sabores são sentidos devido ao olfato e não ao paladar.

Estande do tato

Duas expositoras monitoraram o presente estande, que teve como objetivo explicar qual parte do cérebro é responsável por interpretar o tato, como as informações táteis são recebidas, bem como o porquê de algumas áreas do corpo serem mais sensíveis para captar o que sentimos ([KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003](#)). Para isso, utilizaram um banner explicativo e realizaram três experimentos: caixa de adivinhação, braço de assimilação e discriminação entre dois pontos.

Os materiais necessários para o primeiro experimento foram: cinco caixas-surpresas contendo objetos em seu interior, nos quais as pessoas deveriam tocar e perceber suas diferentes texturas, temperaturas e formatos, tentando adivinhar do que se tratava. Dentro das caixas havia: palha de aço, vela, sabonete, óculos, mouse, bucha de lavar louça e uma massinha gelada, tipo geléia. Após descobrirem o que havia dentro da caixa, as expositoras explicavam como nosso cérebro consegue identificar essas informações, utilizando como apoio um banner com imagens esquemáticas.

O segundo experimento, “o braço de assimilação”, utilizou os seguintes materiais: duas penas, um braço de manequim, dois jalecos e papelão. O participante sentava na cadeira, escondia seu braço atrás de uma “parede” de papelão e colocava o jaleco junto ao braço de manequim a sua frente, paralelo ao braço real escondido atrás do papelão. Em seguida, o expositor passava uma pena no braço do participante e outra no manequim, com a finalidade de assimilar a sensação sentida no braço real, ao braço do manequim. Após o período inicial, o expositor interrompia o contato da pena no braço do participante e mantinha o processo somente no braço de manequim, que era o braço que o participante observava. Dessa forma, muitos participantes podiam assimilar o braço do manequim com o seu próprio braço (Figura 4).



Figura 4. Caixas surpresas e experimento de assimilação do braço (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

No experimento da discriminação entre dois pontos, foram utilizados dois lápis e um papelão para impedir a visão dos visitantes. No braço do participante, dois lápis em diferentes regiões foram posicionados a certa distância que ia diminuindo, até que a pessoa sentisse um só ponto, mesmo sendo tocado por dois. Assim, os monitores

explicavam sobre as regiões com diferentes números de receptores cutâneos por área de pele.

Estande de exposição de peças neuroanatômicas

No presente estande, duas expositoras apresentaram as estruturas e funções neuroanatômicas dos cérebros expostos e diferenciaram cérebro, cerebelo e encéfalo, já que os alunos costumam confundir os termos. Elas também apresentaram as estruturas que compõem o encéfalo, as divisões em lobos cerebrais (frontal, temporal, parietal, occipital e ínsula), e suas possíveis funções ([MACHADO, 2000](#)). Através da doação de peças cerebrais em tamanho real do Laboratório Ciência da Cognição da USP – (Labcog), foram explicadas as diferenças neuroanatômicas dos encéfalos entre algumas classes de animais (Figura 5).

Os materiais utilizados foram: um banner com imagens do sistema nervoso, peças neuroanatômicas pertencentes ao Laboratório de Anatomia Humana da UENP/CLM e peças de cérebros feitas de acrílico, a partir de molde de tamanho real de alguns animais, entre eles: ratão do banhado, rato, avestruz, pirarucu, jibóia e tubarão martelo. A diversidade anatômica do sistema nervoso entre as diferentes espécies é grande ([BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008](#)) e com a exposição desses materiais, tal diversidade foi bem notória.



Figura 5. Exposição do material do Labcog-USP e peças do Laboratório de Anatomia da UENP (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

Primeiramente, o banner era apresentado e a maneira de condução oratória dependia da idade do público presente no determinado momento. Por exemplo, quando o público era constituído por crianças, havia instigação com perguntas do tipo: “Você sabe o que tem dentro da sua cabeça?”, “Sabe qual é a diferença entre cérebro, cerebelo e encéfalo?”. Posteriormente, seguia a apresentação com comentários sobre os palpites e/ou acrescentando informações sobre as estruturas, funções e desmitificação de neuromitos existentes sobre o tema, dentre os quais, o de que não usamos apenas 10% do nosso cérebro ([LILIENFIELD et al., 2010](#)).

No segundo momento, as peças neuroanatômicas foram mostradas para o público⁴. As peças incluíam um encéfalo; um cérebro em corte sagital; um cérebro em corte transversal; um cerebelo separado do tronco encefálico e uma medula espinal. As peças ficavam cobertas por um pano enquanto ocorria a explicação do pôster para que a

⁴ todas as peças foram lavadas previamente antes da exposição.

atenção não fosse desviada e só após o término da explicação teórica as peças eram apresentadas. No terceiro e último momento, os diferentes encéfalos das diferentes espécies eram mostrados e comentados.

Estande de videogames e cognição

O presente estande foi realizado no Laboratório de Informática 4 da UENP/CLM, com pelo menos dois monitores em cada período que apresentaram dados científicos sobre os videogames e cognição, objetivando informar os visitantes sobre o efeito dos jogos para a cognição ([OEI; PATTERSON, 2013](#); [RIVERO; QUERLINO; STARLING-ALVES, 2012](#)). Por exemplo, na revisão realizada por [Rivero, Querlino e Starling-Alves \(2012\)](#), os autores apontam melhora em diversas funções cognitivas, como na atenção. [Oei e Patterson \(2013\)](#) mostraram que jogar uma hora por dia pode melhorar tarefas cognitivas: jogos de ação melhoram na busca por objetos e jogos de quebra-cabeça auxiliam na identificação visual de diferentes tipos de objetos em menos tempo, ambos benefícios relacionados à memória seletiva. Após a apresentação dos dados, os participantes puderam jogar um jogo, desenvolvido por meio de uma parceria entre UENP e Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), que consiste em um jogo de corrida idealizado a partir de métricas de reforço diferencial de baixa taxa de resposta (DRL) (Figura 6).



Figura 6. Foto dos visitantes jogando o jogo desenvolvido na UENP (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

Estande “Movimente-se: a importância da atividade física para a cognição”

Dois monitores em cada período apresentaram os benefícios da atividade física para a saúde do cérebro através de um banner ilustrativo ([HILLMAN; ERICKSON; KRAMER, 2008](#)). Após a apresentação, os visitantes realizaram algumas atividades físicas (Figura 7).

Primeira atividade: foi estendida fita adesiva no chão no formato de uma escada. Nesta atividade foi trabalhada a coordenação motora dos participantes: o monitor demonstrava uma sequência de como entrar e sair dos quadrados até chegar ao último quadrado e o participante teria que usar sua coordenação motora já adquirida para concluir a tarefa e melhorá-la com o treino.

Segunda atividade: foram posicionadas três bexigas de cores diferentes fixas ao chão, onde o participante ficava a uma distância de cerca de cinco metros em frente à bexiga do meio. Foi dado um comando ao visitante para que quando fosse tocado no meio de suas costas, ele deveria correr em direção à bexiga do meio; quando fosse tocado do lado direito de suas costas, deveria correr e tocar a bexiga direita e se fosse tocado à esquerda, deveria correr e tocar a bexiga esquerda. Após estar familiarizado com a atividade, o monitor tocava uma parte de suas costas e falava a cor de uma das bexigas, que poderia ser congruente com o toque, por exemplo: “vermelho” e tocava no meio das costas do participante (sendo que a bexiga vermelha estava no meio da pista), ou incongruente, dizer “vermelho” e tocar no lado esquerdo das costas do participante (sendo que do lado esquerdo a bexiga era “verde”). O visitante deveria correr e tocar a bexiga de acordo com o toque do monitor e não pelo comando de voz. Dessa forma, é possível treinar a atenção e a concentração.



Figura 7. Foto das atividades propostas no estande “movimente-se” (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

Estande “O que há dentro da sua cabeça?”

O presente estande foi subdividido em quatro atividades, sendo um monitor responsável por cada uma: pinte o cérebro de papel, pinte o cérebro de gesso, neurobalão e cantinho da leitura. Os objetivos dessas atividades foram: ensinar, através de atividades artísticas e lúdicas, o que há em nossa cabeça; diferenciar estruturalmente cérebro e encéfalo; caracterizar as subdivisões do cérebro (lobos e sulcos); mostrar que um cérebro pode ter maior área cortical pela existência de giros e sulcos; diferenciar cérebro lisencéfalo de giroencéfalo por meio de uma atividade de labirinto cerebral. Por fim, houve uma explicação sobre o que é um neurônio (localização, função e morfologia), em seguida as crianças pintavam uma figura esquemática de um neurônio e foi sugerido que elas se dirigissem à atividade do neurobalão.

Na atividade “pinte o cérebro de papel”, foram utilizados porta-trecos, lápis, lápis de cor, giz de cera, borracha, apontador, canetinhas coloridas e três atividades impressas em folha sulfite A4. Cada atividade foi previamente explicada antes do início da mesma. As atividades impressas foram: 1) O encéfalo e suas repartições (lobos e sulcos), 2) Labirinto no cérebro e 3) Neurônio (Figura 8). Com capacidade para oito pessoas por vez, as atividades duravam aproximadamente de 10 a 15 minutos. Antes de iniciar a primeira atividade, o monitor indagava aos participantes se eles sabiam qual estrutura era aquela que ele apontava e explicava sobre ela. Posteriormente, foi pedido para que cada lobo fosse pintado com cores diferentes, de acordo com a preferência de cada participante. Ao

final da pintura, uma nova indagação foi realizada aos visitantes, perguntando se eles lembravam o nome de cada estrutura previamente explicada. Assim, eles deveriam preencher as lacunas da figura.

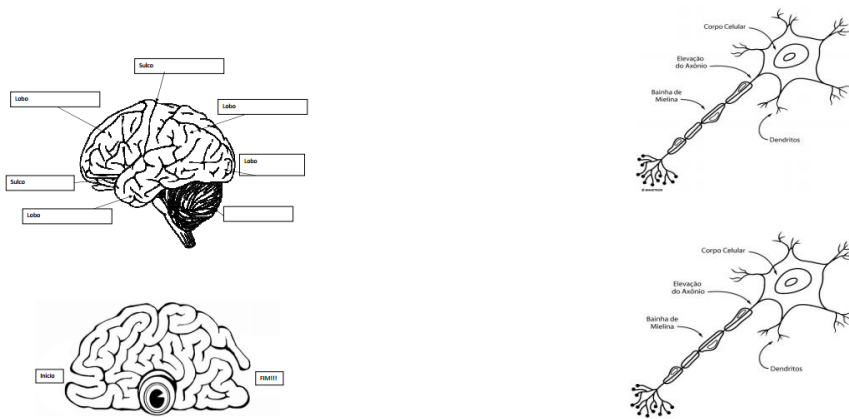


Figura 8. Desenhos para colorir da atividade “pinte o cérebro”⁵.

No exercício 2 (labirinto no cérebro), o monitor explicou que nosso cérebro se assemelha a um labirinto cheio de curvas e dobras chamados de giros e sulcos. Assim questionavam aos visitantes “por que temos tantas curvas no nosso cérebro e ele não é liso (lisencéfalo)?”. Após as respostas, os monitores mostravam que quanto mais dobras, mais espaço haveria para guardar informações necessárias ao dia-a-dia e assim que eles conseguissem achar a saída do labirinto, deveriam pintar apenas o caminho correto.

No exercício 3 (neurônio), os visitantes eram questionados sobre o que havia na imagem, qual a localização dela no corpo e qual a sua função. Em seguida, o monitor explicava sobre o arco-reflexo e os visitantes conferiam as estruturas do neurônio.

Na atividade “pinte o cérebro de gesso”, cada visitante recebia um cérebro de gesso e o pintava com tinta guache. Os visitantes podiam pintar um hemisfério de cada cor, ou um lobo de cada cor, conforme explicações prévias da atividade “pinte o cérebro no papel” e as explicações dos monitores na exposição de neuroanatomia (Figura 9).



Figura 9. Imagem dos participantes pintando o cérebro de gesso (Fotografia por Luís Ricardo Prieto).

⁵ Imagens retiradas do Google: 1) cérebro adaptado de <http://clipgid.com/simple-brain-drawing-for-kids.html>. Labirinto adaptado de <http://tetejewellers.com/ia-brain-coloring-page/>. Neurônio extraído de <http://www.smartkids.com.br/uploads/imagens/desenhos-para-colorir/celula-nervosa.gif>

A atividade do neurobalão (inspirada em Neurobalão do [Museu Itinerante de Neurociências](#)) foi complementar a essas atividades e teve como objetivo reforçar o conhecimento do que é um neurônio e qual a sua função. Para fazer um mini neurobalão, que os visitantes poderiam levar embora, foram necessários: seis bexigas pequenas (tamanho zero), sendo três para representar o terminal sináptico, dois para representar os dendritos, um para representar o corpo celular e uma bexiga comprida para representar o axônio. Para encher as bexigas foi utilizada uma bombinha; bexigas estouradas foram cortadas com tesoura para representarem os nódulos de Ranvier (Figura 10).



Figura 10. Foto dos neurobalões expostos na parede e do mini-neurobalão montado.

Simultaneamente a essas atividades, um cantinho da leitura que foi montado com uma poltrona e um exemplar do livro “As dúvidas de Stem, uma pequena célula multipotente”, ficou disponível durante todo o período do evento. As crianças foram convidadas a se sentar e ler o livro se assim desejassem.

RESULTADOS GERAIS

Os resultados são baseados no relatório e observações realizadas pelos expositores do evento. Mais de 300 pessoas visitaram os estandes nos dois dias de exposição.

No estande da visão, a equipe recebeu elogios dos visitantes e perceberam o interesse na participação das crianças e adolescentes na confecção dos óculos 3D, bem como reações de levar a mão para frente dos óculos, como se os mesmos quisessem alcançar as imagens que se projetavam devido ao uso do mesmo.

No estande da audição, foi observado que, após os visitantes ouvirem os sons do efeito holofônico, os mesmos fizeram a relação da teoria explicada pela monitora com a vivência, ficando mais fácil o entendimento e a assimilação do que foi explicado.

Já no estande do olfato e paladar, como resultado do experimento 1, os expositores relataram que a média de acerto foi de cinco a seis substâncias e que muitos sentiam familiaridade com o cheiro, mas não sabiam dizer o que era. Já no experimento 2, verificou-se que as pessoas ficavam espantadas em ver como o olfato e o paladar estão intimamente interligados e que, ao tapar o nariz, não conseguiam dizer qual era o sabor da bala, somente quando sentiram o cheiro, puderam perceber de que sabor se tratava.

No experimento 1 do estande do tato, percebeu-se que, ao colocar a mão dentro das caixas, as pessoas conseguiam identificar o que havia dentro das mesmas e intrigavam-se com o como e o porquê isso acontecia. Assim, os expositores explicavam

sobre a pele e seus receptores e como o cérebro interpreta as informações de textura e de temperatura que são levadas ao córtex sensorio-motor, região do cérebro responsável pelo tato ([KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003](#)). Já no experimento do braço falso, percebeu-se que os participantes ficaram surpresos de “sentir” o toque mesmo sem terem sido tocados. Contudo, não era sempre que esse fenômeno sensorial ocorria. Após a explicação dos expositores sobre o fenômeno, entendiam a assimilação ocorrida. No experimento da discriminação entre dois pontos, percebe-se que as pessoas ficavam surpresas ao sentir um ponto mesmo depois de ver que estavam sendo tocadas por dois lápis. Ao ouvirem a explicação, compreendiam que o braço não é uma região tão rica em receptores cutâneos como a ponta dos dedos e lábios, por exemplo.

No estande das peças neuroanatômicas, os expositores relataram que a maioria das pessoas ficou curiosa em conhecer um “cérebro de verdade”, no entanto, também houve diversas reações, sem relação com as diferentes idades, pois tanto adultos como crianças ficaram surpresos e entusiasmados ao verem as peças reais do sistema nervoso. Alguns visitantes adultos questionaram sobre doenças neurodegenerativas e acidentes vasculares, algumas crianças chamaram os colegas que estavam em outros estandes para verem as peças, demonstrando interesse na exposição. A maioria das pessoas não sabia a diferença entre cérebro, cerebelo e encéfalo. As perguntas que predominaram entre as crianças foram: “Esse cérebro é de verdade mesmo?”; “Como que vocês tiraram?”; “De quem era esse cérebro?”; “Foram vocês que tiraram?”. Já as reações ao verem as peças de acrílico, de um modo geral, não foram tão empolgantes quanto aquelas que tiveram ao verem as peças reais. Porém, alguns se mostraram surpresos ao relacionarem o tamanho corpóreo com o tamanho cerebral de alguns animais.

Em relação ao jogo DRL do estande sobre videogames, algumas crianças demonstraram estar impacientes com o jogo alegando que o mesmo era “muito difícil”. Então foi explicado o seu objetivo e como poderiam melhorar seus desempenhos. Aqueles que insistiam em jogar acabavam aprendendo a jogar corretamente, o que consequentemente levou à melhora do desempenho, conforme a experiência, pois qualquer habilidade é melhorada com o treino.

No estande “movimente-se”, os monitores relataram que os visitantes demonstraram interesse, formando filas para participarem das atividades. Dessa forma, eles puderam direcionar a atenção dos visitantes para o benefício da prática de exercícios físicos para a saúde.

Já no estande “o que há dentro da sua cabeça?”, observou-se que tanto as crianças quanto os adolescentes se divertiram na atividade de pintar o cérebro, questionaram se podiam levar o cérebro de gesso para casa, pois queriam deixar de enfeite. Na atividade do labirinto do cérebro, as crianças aprenderam a diferenciar um cérebro girencéfalo de um lisencéfalo. Contudo, na ocasião do evento, a justificativa que foi dada ao público para a existência das dobras no encéfalo era o aumento da área a fim de acomodar um número maior de neurônios. No entanto, essa informação foi recentemente modificada, visto que [Mota e Herculano-Houzel \(2015\)](#) afirmaram que a formação de sulcos e giros está correlacionada à espessura do córtex cerebral e à força física que age sobre ele e não à acomodação de neurônios nas dobras, tampouco para ter maior superfície cortical. Em todas as atividades percebemos uma participação das crianças com perguntas que demonstravam curiosidade. Na atividade do neurobalão, notou-se que, após montar seu neurônio, cada visitante pode compreender melhor o funcionamento e as diferentes estruturas que o compõem de forma lúdica e artística.

Por fim, no “cantinho da leitura”, observamos o interesse de poucas crianças nessa atividade. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que só possuíamos um exemplar nessa atividade, podendo acomodar apenas um participante por vez. Talvez se houvesse um monitor lendo o livro em uma roda de leitura, teríamos maior participação e interesse.

DISCUSSÃO

Visto que a neurociência é uma área em expansão, a todo o momento novas descobertas são realizadas com a finalidade de corrigir ou ampliar o que era conhecido. Podemos perceber essa constante atualização na atividade “Labirinto do cérebro”, em que foi explicado aos visitantes o porquê dos giros e sulcos baseados na premissa de que isso ocorre para que haja maior acomodação de neurônios ou para aumentar a área cortical; contudo, de acordo com a descoberta recente de Mota e Herculano-Houzel (2015), os giros e sulcos estão correlacionados à espessura do córtex cerebral e força física que age sobre o cérebro e não para acomodar uma maior quantidade de neurônios. Sabe-se que muitos mitos sobre o cérebro (neuromitos) surgem porque um conhecimento era uma hipótese em uma época, mas as descobertas recentes provavam que o mesmo estava equivocado; por exemplo, antigamente acreditava-se que o cérebro não produzia novos neurônios; contudo, desde a década de 90, sabemos que existe o processo de neurogênese, descoberta de que o cérebro produz novos neurônios, especialmente no hipocampo ([ERIKSSON et al., 1998](#)).

Nesse sentido, as ações de divulgação científica, ou seja, aquelas voltadas para o público em geral que popularizam os saberes que os cientistas comunicam para seus pares ([SOUZA, 2009](#)), tais como as relatadas por [Aranha, Chichierchio e Sholl-Franco \(2015\)](#) devem ser utilizadas como instrumento de conscientização pública sobre a neurociência. E se o público-alvo é de crianças e adolescentes, uma ideia é utilizar atividades lúdicas, como as que foram propostas nesse evento, já que elas podem ser uma maneira de estimular o desenvolvimento cognitivo e a criatividade ([D'ÁVILA, 2006](#)). Complementarmente, para [Hamburger \(2007\)](#) a divulgação científica pode ser um recurso importante para a aprendizagem das crianças, inclusive despertando interesses na carreira científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto que a neurociência é um tema em foco e muitas informações equivocadas são apresentadas pela mídia, eventos como esse são importantes para divulgar a ciência de forma correta e despertar interesses e vocações na área. Dessa forma, os visitantes podem se motivar a pesquisar e aprender mais sobre o assunto. Algumas das crianças que visitaram o evento nos dois dias, ao serem questionadas, relataram que gostaram muito. Pais comentaram que os filhos pediram para ir novamente ao evento, mostrando um resultado positivo deste para com a comunidade. Espera-se que através do relato do mesmo, o evento possa ser replicado em diversas cidades do país divulgando e instigando pessoas a aprenderem mais sobre o cérebro, pois é mister que as pessoas sejam alfabetizadas cientificamente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Sueli Édi Rufini, organizadora da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Paraná (auxílio financeiro – CNPq). À Christiane Luciana da Costa, pela revisão do artigo e pelo auxílio no evento. Ao Prof. Dr. André Frazão Helene do Labcog-USP pelos cérebros em acrílico, ao Guilherme Brockington pela doação do livro “As dúvidas de Stem, uma pequena célula multipotente”, ao Thiago Rivero (Neuro Games) pela parceria no estande games e cérebro e ao fotógrafo Marco Antônio Pareja por ceder fotos 3D para o estande da visão. Aos monitores e expositores: Bruna Jamila de Castro, Bruno Henrique de Paulo, Carlos Henrique Chanca, Gabriel Petrini Marques, Gabriel Takahashi Bragança, Jean César Elizario, Juliana Haddad, Juliana Pareja, Julie Mariane Dias, Karine Fontolan Leme, Luís Ricardo Prieto, Rafaelly de Oliveira Souza, Renan Leon Garcia, Sandy Caroline Garcia.

SUBMETIDO EM 21 nov. 2014

ACEITO EM 23 out. 2015

REFERÊNCIAS

[ARANHA, G.; CHICHERCHIO, M.; SHOLL-FRANCO, A.](#) A divulgação científica como instrumento de desmitificação e conscientização pública sobre neurociências. In: EKUNI, R.; ZEGGIO, L.; BUENO, O. F. A. (Org.). **Caçadores de neuromitos**: o que você sabe sobre seu cérebro é verdade? São Paulo: Ed. Memnon, 2015. p. 204-220.

[BEAR, F. M.; CONNORS, W. B.; PARADISO, A. M.](#) **Neurociências**: desvendando o sistema nervoso. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 546 p.

[BLAKEMORE, C. et al.](#) Visão. In: MORRIS, R.; FILLENZ, M. (Orgs) **Neurociências**: ciência do cérebro: uma introdução para jovens estudantes. Liverpool, UK: The British Neuroscience Association (BNA), 2003. p. 14-18.

[CARLSON, N. R.](#) **Fisiologia do comportamento**. 7. ed. São Paulo: Ed. Manole, 2002. 699 p.

[D'ÁVILA, C. M.](#) Eclipse do lúdico. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 15, n. 25, p. 15-25, 2006.

[DEKKER, S. et al.](#) Neuromyths in education: prevalence and predictors of misconceptions among teachers. **Frontiers in Psychology: Educational Psychology**, v. 429, p. 1-8, 2012.

[EAGLEMAN, D. M.](#) Visual illusions and neurobiology. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 2, p. 920-926, 2001.

[EKUNI, R. et al.](#) Projeto de Extensão Grupo de Estudos em Neurociência: divulgando neurociência e despertando vocações. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, Chapecó, v. 5, p. 55-59, 2014.

EKUNI, R.; ZEGGIO, L.; BUENO, O. F. A. O mistério do cérebro e a caça aos neuromitos. In: _____. **Caçadores de neuromitos: o que você sabe sobre seu cérebro é verdade?** São Paulo: Ed. Memnon, 2015. p. 16-26.

ERIKSSON, P. S. Neurogenesis in the adult human hippocampus. **Nature Medicine**, v. 4, n. 11, p. 1313-1317, 1998.

FILIPIN, G. et al. Neuroblitz: uma proposta de divulgação da neurociência na escola. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 69-76, 2014.

HAMBURGER, E. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007.

HILLMAN, C. H.; ERICKSON, K. I.; KRAMER, A. F. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 9, p. 58-65, 2008.

KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSEL, T. M. **Princípios da neurociência.** Tradução de Ana Carolina Guedes Pereira et al. 4. ed. Barueri: Manole, 2003.

LILIENFIELD, S. O. et al. **Os 50 principais mitos populares da psicologia.** São Paulo: Gente Editora, 2010.

LINDELL, A. K.; KIDD, E. Consumers favor “Right Brain” Training: the dangerous lure of neuromarketing. **Mind, Brain, and Education**, v. 7, p. 35-39, 2013.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional.** 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

MOTA, B.; HERCULANO-HOUZEL, S. Cortical folding scales universally with surface area and thickness, not number of neurons. **Science**, v. 349, p. 74-77, 2015.

MUSEU Itinerante de Neurociências. **Neurobalão.** Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/min/?page_id=1691>. Acesso em: 30 out. 2014.

OEI, A. C.; PATTERSON, M. D. Enhancing cognition with Video Games: a multiple game training study. **PLoS ONE**, v. 8, n. 3, e58546, 2013.

PANGAEA: THE NEVERENDING WORLD. Direção: Daniel Magyar; Adam Magyar; Zolt Macsinka; Gabor Balazs; Peter Sohajda. USA, AEnima CGS, 2009. Uma animação 3D. (7 min.)

PASQUINELLI, E. Neuromyths: why do they exist and persist? **Mind, Brain and Education**, v. 6, p. 89-96, 2012.

RIVERO, T. S.; QUERINO, E. H. G.; STARLING, I. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções executivas. **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, v. 4, n. 2, p. 38-47, 2012.

[SILVA, S. G.; BROCKINGTON, G.; QUEIROZ, N.](#) **As dúvidas de Stem, uma pequena célula multipotente.** [S.l.: s.n.], 2003.

[SOUZA, D. M. V.](#) Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 155-168, 2009.